

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU
FAKULTET AGROBIOTEHNIČKIH ZNANOSTI OSIJEK

Ivan Grgić

Prediplomski stručni studij Bilinogojstvo

Smjer Ratarstvo

Utjecaj vremenskih prilika na proizvodnju uljane repice

Završni rad

Osijek, 2019.

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU
FAKULTET AGROBIOTEHNIČKIH ZNANOSTI OSIJEK

Ivan Grgić

Prediplomski stručni studij Bilinogojstvo

Smjer Ratarstvo

Utjecaj vremenskih prilika na proizvodnju uljane repice

Završni rad

Povjerenstvo za ocjenu završnog rada:

1. Prof. dr. sc. Bojan Stipešević, mentor
2. Doc. dr. sc. Bojana Brozović
3. Dr. sc. Ivana Varga

Osijek, 2019.

TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA

Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku
Fakultet agrobiotehničkih znanosti Osijek
Preddiplomski stručni studij Bilinogojstvo smjer ratarstvo

Završni rad

Ivan Grgić
Utjecaj vremenskih prilika na proizvodnju uljane repice

Sažetak:

U ovom radu analizirani su utjecaji vremenskih prilika na proizvodnju uljane repice. Za primjer utjecaja vremenskih prilika na proizvodnju uzeto je područje Vinkovaca u razdoblju od 2014. do 2017. godine. Opisana je tehnologija proizvodnje uljane repice kroz sve značajne faze i agrotehničke zahvate uključujući plodored, obradu tla, gnojidbu, sjetvu, mjere zaštite te žetvu uljane repice. Za analizu agroekoloških uvjeta proizvodnje korišteni su podaci Državnog hidrometeorološkog zavoda Republike Hrvatske. Prinosi sjemena uljane repice uvelike ovise o vremenskim prilikama tijekom vegetacije uljane repice. U promatranom trogodišnjem razdoblju vegetacije uljane repice, s aspekta količine oborina zabilježene su tri različite sezone (normalna, sušna i vlažna). Ukoliko imamo pravilnu, pravovremenu i kvalitetnu primjenu agrotehničkih mjera smanjiti ćemo utjecaj vremenskih prilika na rast i razvoj uljane repice. Vremenske prilike imaju veliki utjecaj na prinose uljane repice, ukoliko nisu povoljne imat ćemo puno manji prinos sjemena od optimalnog.

Ključne riječi: vremenske prilike, uljana repica, prinos sjemena, tehnologija proizvodnje.

30 stranica, 4 tablice, 19 grafikona i slika, 20 literaturnih navoda

Završni rad je pohranjen u Knjižnici Fakulteta agrobiotehničkih znanosti i u digitalnom repozitoriju završnih i diplomskih radova Fakulteta agrobiotehničkih znanosti Osijek.

BASIC DOCUMENTATION CARD

Josip Juraj Strossmayer University of Osijek
Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek
Professional study Plant production

Final work

Ivan Grgić

Impact of climatic conditions at oilseed rape production

Summary:

This paper analyzes the effects of weather conditions on oilseed rape production. The area of Vinkovci in the period from 2014 to 2017 is taken as an example of the influence of weather conditions on production. Oilseed rape production has been described through all significant phases and agrochemical interventions including crops, soil treatment, fertilization, sowing, protection measures and oilseed rape harvesting. For the analysis of the agroecological conditions of production, the data of the State Hydrometeorological Institute of the Republic of Croatia were used. The yields of the rape seed significantly depend on the weather conditions during the rapeseed vegetation. In the observed three-year period of rapeseed vegetation, three different seasons (normal, dry and humid) were observed from the aspect of rainfall. If the application of agrotechnical measures is correct, timely and high quality, the impact of time on the growth and development of oilseed rape is reduced. The weather conditions have a great impact on the yields of oilseed rape, if not favorable, the yield will be less than optimal.

Key words: weather conditions, oilseed rape, seed yield, production technology.

30 pages, 4 tables, 19 figures, 20 references

Final work is archived in Library of Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek and in digital repository of Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek

SADRŽAJ

1. UVOD	1
2. PREGLED LITERATURE	2
2.1. Proizvodnja uljane repice u Hrvatskoj	2
2.2. Proizvodnja uljane repice u svijetu	2
2.3. Važnost i upotreba uljane repice	3
2.4. Botanička klasifikacija	3
2.5. Morfologija uljane repice	4
2.5.1. Korijen	4
2.5.2. Stabljika	5
2.5.3. List	5
2.5.4. Cvijet	6
2.5.5. Plod	7
2.6. Vrste i kultivari (sorte) repice	7
2.7. Uvjeti uzgoja uljane repice	8
2.7.1. Agroekološki uvjeti uzgoja uljane repice	8
2.8. Agrotehnika proizvodnje uljane repice	10
2.8.1. Plodored	10
2.8.2. Obrada tla	11
2.8.3. Gnojidba	12
2.8.4. Sjetva	13
2.8.5. Njega usjeva	14
2.8.6. Žetva	16
2.8.7. Sušenje i skladištenje sjemena	18
2.8.8. Standardi kvalitete merkantilnog sjemena	18
2.8.9 Tla na području Vukovarsko srijemske županije	18
3. MATERIJAL I METODE RADA	20

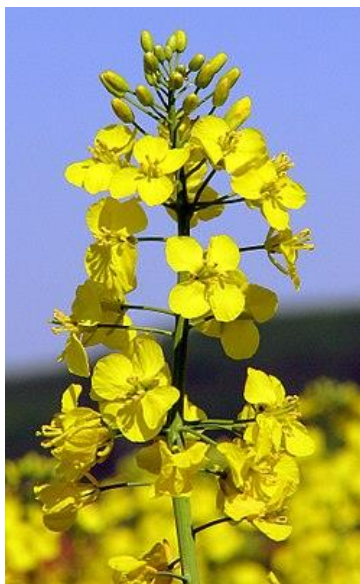
3.1. Vremenske prilike na istraživanom području od 2014. do 2017. godine.....	20
4. REZULTATI I RASPRAVA	21
4.1. Vremenske prilike tijekom vegetacije uljane repice u razdoblju od 2014./2015. do 2016./2017. godine	21
4.2. Klimadijagrami po Walteru za vegetacijske sezone 2014./2015, 2015./2016 i 2016./2017. za područje Vinkovaca	23
4.3. Prinosi sjemena uljane repice na „OPG Neferanović“ od 2014. do 2017. godine	25
4.4. Utjecaj vremenskih prilika na prinos uljane repice na području Vinkovaca od 2014. – 2017. godine	25
5. ZAKLJUČAK.....	28
6. PREGLED LITERATURE	29

1. UVOD

Uljana repica (*Brassica napus L. subsp. Oleifera*) bila je poznata već prije 5,5 tisuća godina u srednjoj i sjevernoj Europi, prije oko 4 tisuće godina u Kini, a nešto kasnije u Italiji. Njezino širenje teklo je postupno i polako, pa se tek u osamnaestom i devetnaestom stoljeću jače proširila u Europi i Rusiji.

U proizvodnji se nalaze dvije vrste uljane repice: uljana repica i ogrštica. Uljana repica nastala je križanjem kelja i ogrštice. Ogrštica je nastala od divlje ogrštice. Ta je kultura podrijetlom iz područja Azije i Sredozemlja. Stari su narodi ulje uljane repice upotrebljavali za osvjetljenje. Kod nas se uljana repica tradicionalno proizvodi i to u sjeverno zapadnom djelu Hrvatske, gdje joj uvjeti najviše odgovaraju. Međutim, dugo se uljana repica uzgajala na dosta malim površinama, a tek od 1970. godine počela se uzgajati na većim površinama.

Povećanje površina zasijanih uljanom repicom uslijedilo je nakon promjene sortimenta, uvođenjem u proizvodnju sorata s niskim sadržajem eureka kiseline, nakon značajnog poboljšanja tehnologije i povećanog interesa, pa zato i bolje cijene za proizvodnju uljane repice. Naše mogućnosti, a i potrebe, su velike za povećanjem površina zasijanih uljanom repicom i prosječnog priroda. Zato ćemo morati usmjeriti nastojanja u tom pravcu te otkloniti prepreke u toj proizvodnji.



Slika 1. Uljana repica,
(Izvor: <http://sr.scribd.com/doc/21769912/Uljana-RepicaBrassica-Sp>)

2. PREGLED LITERATURE

2.1. Proizvodnja uljane repice u Hrvatskoj

U Hrvatskoj se prema podacima Državnog zavoda za statistiku, uljana repica uzgaja na 8 413 do 28 723 ha. Glavnina proizvodnje uljane repice odvija se na području Virovitičko-podravske, Osječko-baranjske i Vukovarsko srijemske županije. Prosječan prinos sjemena uljane repice varira od 2,02 do 3,01 tone po hektaru što je znatno niže u odnosu na prinose u državama zapadne Europe. Proizvodnja uljane repice varira od 19 996 do 80 424 tone.

U Hrvatskoj proizvodnja uljarica i ulja nije dostatna niti za potrebe prehrane stanovništva i stočarstva, zbog njihovog niskog udjela u strukturi sjetve, niskih prosječnih prinosa, nezainteresiranosti prerađivačke industrije, kao i obiteljskih gospodarstava, zbog slabih ekonomskih učinaka u njihovoj proizvodnji. Značajnije povećanje proizvodnje uljarica i za potrebe neprehrambenog lanca (proizvodnju biodizela) moguće je povećanjem površina pod ovim kulturama na preko 200 000 ha, što omogućavaju zemljišni resursi i dopuštaju zahtjevi optimalnog plodoređa, te značajnijim povećanjem njihovih prosječnih prinosa (> 30 %) uvođenjem suvremene tehnologije. Uz suvremenu tehnologiju mogu se osigurati više nego prosječni prinosi odnosno vrhunski prinosi uljane repice.

2.2. Proizvodnja uljane repice u svijetu

Uljana repica se u svijetu uzgaja na 30,2 milijuna hektara uz tendenciju stalnog povećanja površina. Najveće površine pod ovom kulturom nalaze se u Kini (6,5 milijuna ha). Na drugom mjestu po zasijanim površinama je Indija (6,3 milijuna ha), a na trećem Kanada (6,2 milijuna ha). Ove tri države obuhvaćaju 63,2 % površina pod uljanom repicom u svijetu, ali zbog vrlo niskih prinosa u Indiji (1,10 t/ha) ostvaruju 54,2 % svjetske proizvodnje. Prosječni prinos u sjemena uljane repice u svijetu iznosi 1,84 t/ha.

Ovisno o tipu, tehnologiji proizvodnje i poljoprivrednim inputima, prosječni prinosi uljane repice variraju od 0,99 t/ha u Australiji do preko 3,80 t/ha u Njemačkoj i drugim državama zapadne Europe.

Proizvodnja sjemena uljane repice u svijetu iznosi 55,7 milijuna tona. Najveći proizvođači uljane repice u Europi su Njemačka, Francuska, Poljska. Interes za uljanom repicom i dalje raste s proizvodnjom bio dizela i izgradnjom novih prerađbenih kapaciteta u svim europskim državama.

2.3. Važnost i upotreba uljane repice

Osnovna namjena proizvodnje uljane repice je dobivanje ulja. U sjemenu uljane repice ima oko 40% ulja i oko 20% bjelančevina. Ranije je ulje uljane repice najviše korišteno za osvjetljenje i mazivo, a potom u industrijske svrhe. Ulje je sadržavalo veliku količinu eureka kiseline (do 50%), koja nema hranjive vrijednosti, a šetna je za zdravlje. Selekcijom se uspio dobiti sortiment s neznatnim sadržajem eureka kiseline (manje od 2%) pa se ulje uljane repice bez ikakvih zdravstvenih prepreka koristi za ishranu ljudi. Ulje uljane repice pripada u polu sušiva ulja, pa se koristi u proizvodnji različitih proizvoda u industriji.

Nakon dobivanja ulja ostaju uljane pogače i sačma, koje su vrlo vrijedna koncentrirana hrana. One sadrže više od 20% bjelančevina, više od 20% ugljikohidrata, oko 8% ulja, zatim mineralnih tvari, vitamina i drugih korisnih sastojaka. U novom sortimentu jako je smanjena količina glukozinolata koji štetno djeluju na zdravlje domaćih životinja, pa zato imaju punu hranjivu vrijednost.

Repica je vrijedna krmna kultura jer rano u proljeće i kasno u jesen daje zelenu masu za prehranu domaćih životinja.

Uljana repica počinje cvjetati u rano proljeće i kasno u jesen daje zelenu masu za prehranu domaćih životinja. Uljana repica počinje cvjetati kasno u proljeće, a cvatnja traje dvadesetak i više dana, strano oplodna je, posjećuju je pčele, pa je to vrlo rana pčelinja paša. Pčele po jednom hektaru uljane repice mogu skupiti dosta meda, a korisne su jer potpomažu oprašivanje, što rezultira boljom oplodnjom i ujedno povećanjem prihoda.



Slika 2. Repičino ulje-nusproizvod prerade uljane repice, Izvor: (<https://www.krenizdravo.rtl.hr/prehrana/dodaci-prehrani/repicino-ulje-ljekovitost-upotreba-i-cijena>)

2.4. Botanička klasifikacija

Uljana repica pripada:

RED: Capparales PORODICA: Brassicaceae ROD: Brassica

To su jednogodišnje i dvogodišnje zeljaste biljke, za proizvodnju su važne dvije vrste uljane repice, i to: kupusna uljana repica (*Brassica napus oleifera* DC) koja ima jare (jednogodišnje) i ozime (dvogodišnje) vrste i ozima ogrštica (*Brassica rapa oleifera* DC).



Slika 3. *Brassica rapa oleifera* DC (ozima ogrštica), (Izvor: <https://www.unifr.ch/biol/ecology/steinger/sinapis/painting.jpg>)



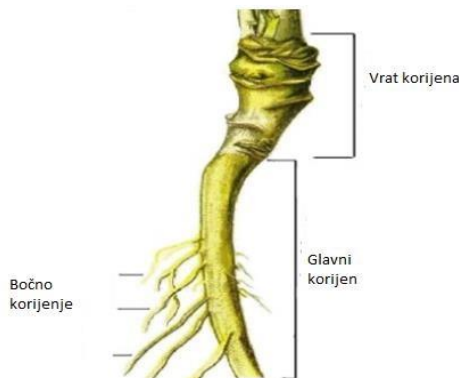
Slika 4. *Brassica napus oleifera* DC (kopusna uljana repica), (Izvor: <http://www.ecosystema.ru/07referats/cultrast/img/039.jpg>)

2.5. Morfologija uljane repice

2.5.1. Korijen

Korijen repice je vretenast. Uljana repica u gornjem djelu ima zadebljali dio korijena a ogrštica nema tog zadebljanja. Korijenov sustav je osrednje razvijen, a njegov razvoj ovisi o tipu i o plodnosti tla, agroekološkim uvjetima uzgoja i agrotehnici. Korijen može prodirati u tlo i do

metar dubine, ali se najčešće razvija u oraničnom sloju tla i to postrano korijenje koje raste u plićem djelu oraničnog sloja tla. Postoje dokazi da korijen uljane repice izlučuje neke supstance koje ometaju ili ograničavaju klijanje nekih korovskih sjemenki.



Slika 5. Korijen uljane repice

(Izvor: <http://sr.scribd.com/doc/21769912/Uljana-RepicaBrassica-Sp>)

2.5.2. Stabljika

Stabljika naraste u visinu do 1,5 m., a nerijetko i više, ovisno o sorti. Linijske sorte se karakteriziraju uniformnošću visini biljaka; dok su sintetske ili sastavljene sorte dosta heterogene i po visini i po izgledu habitusa biljke. Stabljika se grana i najčešće se na biljci nalazi 7 – 10 postranih grana a biljka počinje granati na visini od 60 – 80 cm. od zemlje.

Stabljika uljane repice je zeljasta, uspravna, na presjeku okrugla, bez dlačica gola, plavičasto zelenu boju, s peteljkom. Stabljika ogrštice je niža.



Slika 6. stabljika uljane repice, (Izvor OPG Neferanović)

2.5.3. List

Kotiledoni su kod repice u obliku izvrnutih bubrega i gotovo dvostruko širi nego duži. Primarni list pokazuje karakterističan izgled već kod dužine 8 – 10 mm. Kod ozime repice, on se stanjuje odozgo prema dolje, dok je kod jare uljane repice asimetričan sa relativno malo izbočina. Boja primarnih listova kod repice je plavozelena, a kod ogrštice žutozelena. Razvijeni listovi rozete repice su tamnozeleni, slobodni, s malo dlaka, plojke su na dugačkoj peteljci i ravnog ruba, a

imaju relativno velike završne zaliske (Slika 7.). Donji listovi stabljike kod obje vrste su peteljkasti, dok su srednji i gornji bez peteljke (sjededeći), nazubljeni ili ravnog ruba. Kod repice ovi listovi svojom osnovom obuhvaćaju točno polovinu stabljike, a kod ogrštice potpuno obuhvaćaju stabljiku.



Slika 7. List uljane repice (Izvor: <https://www.plantea.com.hr/uljana-repica/>)

2.5.4. Cvijet

Cvjetovi su građeni od 4 čašična listića, 4 krunična listića, 6 prašnika i tučka (Slika 8.). Listići čaške su kod otvorenog cvijeta usmjereni koso prema gore, ne sasvim priljubljeni jedan uz drugi. Četiri latice krunice stoje alternativno sa listićima čaške i uglavnom su žarkožute boje. Latice u donjem dijelu formiraju lijevak, a u gornjem horizontalnu ravninu koja služi za slijetanje kukaca. Od 6 prašnika dva vanjska su vidno kraća nego 4 unutarnja. Prašnici zatvaraju u sredini tučak. Često se susreće heterostilija, tj. unutar jedne sorte nalaze se biljke kod kojih je vrat tučka duži nego drška prašnika i one kod kojih drška prašnika stoji iznad tučka. Na dnu cvijeta nalaze se 4 nektarnika čiji med privlači kukce.



Slika 8. Cvijet uljane repice (Izvor: <https://www.plantea.com.hr/uljana-repica/>)

Cvjetovi su skupljeni u grozdaste cvati. Broj cvjetova u cvatu se teško može utvrditi zbog gusto nabijenog grozda i dugog trajanja cvjetanja. Oni variraju zavisnosti od sorte i godine i iznosi

oko 2000. Najveći broj cvjetova nalazi se na glavnoj osi stabljike (60 – 70). Gotovo polovinu manje nosi prva postrana grana, gledano odozgo. Broj cvjetova na postrnim granama je veći ukoliko su one duže.

Građa cvijeta, kao i tok cvjetanja ukazuju na to da je repica dominantno samooplodna biljka i više od 70%. Međutim, zbog toga što kukci često posjećuju cvjetove(naročito pčele) vrlo je visok postotak stranooplodnje.

2.5.5. Plod

Plod uljane repice je komuška (Slika 7.) duga 5 – 10 cm, a unutar nje se nalazi 25 – 40 sjemenki. Komuška je centralnom lamelom podijeljena u dvije pregrade. U svakoj pregradi se nalaze sjemenke koje su pupčanom vrpcom vezane za centralnu lamelu. Broj komuški po biljci je osnovna komponenta prinosa repice, a ovisi o broju cvjetova i postranih grana. Broj sjemenki po komušci direktno ovisi o dužini komuški. Broju zrna u komuški, odnosno broju zrna po biljci, uz masu 1000 zrna, predstavlja najvažniju komponentu prinosa, naravno uz sve druge za to važne faktore.



Slika 9. Plod uljane repice (Izvor: <https://www.plantea.com.hr/uljana-repica/>)

2.6. Vrste i kultivari (sorte) repice

Kulturna repica ima dvije vrste:

1. uljana repica (*Brassica napus* var. *oleifera*),
2. ogrštica (*Brassica rapa* var. *oleifera*)

Obje repice imaju ozime i jare forme. U našoj zemlji su u proizvodnji inozemni kultivari, a naše znanstvene institucije imaju dobre materijale, pa se može očekivati da ćemo u proizvodnji imati sve više domaćih kultivara koji su bolje prilagođeni našim proizvodnim uvjetima. To ne znači da ćemo se odreći inozemnih kultivara koji se pokazuju dobrima. Kultivari repice dijele se na linijske i sintetske. Linijski su dobiveni oplemenjivanjem do čistih linija pa se odlikuju izjednačenošću biljaka prema izgledu, uzrastu, rastu i razvoju te sazrijevanju. Sintetski

kultivari dobiveni su prikladnim miješanjem više linija u određenom postotnom odnosu, pa se biljke razlikuju prema vanjskom izgledu, uzrastu, dozrijevanju itd. Na svoj način sintetski kultivari mogu bolje iskoristiti vegetacijski prostor ali i biti plastičniji u slučaju neponovljivih uvjeta, pa tako davati sigurnije prirode.

Kultivari uljane repice nose oznaku 0 ili 00, pa ih zovemo jednostruki ili dvostruki nulaši. Jednostruki nulaši imaju manje od 2% eureka kiseline ali 7-8% glukozinolata a dvostruki, pored toga što imaju manje od 2% eureka kiseline, imaju neznatan postotak glukozinolata u sačmi i pogači, a ujedno imaju i visoku rodnost i 1-3% više ulja. U proizvodnji su sljedeći kultivari: Sabrina, Semu 90 -1, Silva, Jet Neuf, Darmor, Belinda, Korina, Elvira, Rafal, Olajka, Topidor, Tandem. U proizvodnji se sve više uključuju dvostruki nulaši a najperspektivniji su Silvia, Sabrina, HNO 74/91, GIE 10005, DNV 3/87 GS, Semu 88-3, Semu 920201, Semu 910204, AX 074. Kultivari ogrštice jesu Gruberova i Švedska.

2.7. Uvjeti uzgoja uljane repice

2.7.1. Agroekološki uvjeti uzgoja uljane repice

Uljana repica najbolje uspijeva u umjereno toplim i umjereno vlažnim područjima. Suma temperatura za vegetaciju iznosi oko 2700 do 2900 °C. Minimalna je temperatura za klijanje 3 do 5 °C, a optimalna oko 25 °C. Repica je prilično otporna na niske temperature, osobito ako je pravodobno zasijana i do zime se dobro razvila. Može izdržati niske temperature i preko minus 10 °C, a pod snijegom i preko minus 20 °C (Slika 10.) (Gagro, 1998.).

Prije zime uljana repica prolazi proces postepenog povećavanja otpornosti na niske temperature, odnosno proces kaljenja (očvršćivanja). Za kaljenje je važno da tijekom jesensko - zimskog perioda imamo postupan pad temperature, jer se u prvoj fazi kaljenja na temperaturama od 5 do 7°C tijekom 14 - 20 dana akumuliraju šećeri, a tek se u drugoj fazi kaljenja na temperaturi od – 5 do – 7°C koja traje 5 - 7 dana postiže konačna otpornost na niske temperature. Optimalna faza za prezimljavanje je kada biljke imaju 7-10 snažnih listova rozete, promjer vrata korijena iznad 8 mm, odnosno da je nadzemni dio biljke visine oko 25 cm, što podrazumijeva da je glavni korijen dubine 10-15 cm. Naime, zbog skraćenog dana i niskih temperatura uobičajeno je da tijekom zime list gubi zelenu i poprima bordo boju.



Slika 10. Uljana repica pod snijegom
(Izvor: <https://www.agroklub.com>)

U hladnijim godinama veći dio listova rozete može odumrijeti, ali je biljka živa sve dok je vrat korijena vitalan jer se iz njega, u proljeće, cijela biljka regenerira (Diepenbrock, 2000.).

Uljana repica treba dosta svjetlosti jer je biljka dugog dana, što moramo osigurati pravilnim sklopom i rasporedom biljaka. Kako kod istog sklopa ne bismo povećali konkurenciju biljaka u redu i tako smanjili osvjetljenje, razmak između redova ne smije biti prevelik.

Najviše vode repica treba u vrijeme intenzivnog porasta kada se oblikuju cvjetovi, slijedi cvatnja (Slika 11.), oplodnja i nalijevanje zrna. Ako je repica posijana u normalno vlažno tlo do zime će se dobro razviti te će u jesen normalno klijati i niknuti (Gagro, 1998.). Transpiracijski koeficijent iznosi 650 do 750 l vode po kilogramu suhe tvari što je pokazatelj da repica ne štedi vodu (Pospišil, 2013.).



Slika 11. Uljana repica u cvatnji
(Izvor: <https://www.agroklub.com>)

Tlo za repicu treba biti plodno, dubokog oraničnog sloja, povoljne strukture i vodozračnih odnosa. Repica slabo uspijeva na teškim kiselim tlima, a i na lakim pjeskovitim i suhim tlima (Gagro, 1998.). Tlo treba biti neutralne do slabo alkalne reakcije (pH 6,6-7,6) a uspijeva i u slabo kiselim tlima koja nisu sklona nakupljanju podzemnih i nadzemnih voda (Pospišil, 2013.).

2.8. Agrotehnika proizvodnje uljane repice

2.8.1. Plodored

Uljana repice se ne smije uzgajati u monokulturi, nego se mora uzgajati u plodosmjeni. Kod ponovljenog uzgoja, postoji velika opasnost od prekomjernog nagomilavanja štetnika, kao što su buhači, ose listarice, razne pipe, sjajnik i dr., inokuluma uzročnika bolesti pjegavosti, kupusna kila, rak repice, suha trulež stabljike, a osim toga problem su i nematode. Uljanu repicu ne bi trebalo sijati iza suncokreta, soje, graška, mahuna, djeteline, gorušice i dr. zbog njezine osjetljivosti na iste uzročnike bolesti i štetnike koji prezimljuju u ostatcima tih kultura. Najbolje je da se repica ne sije na tablama gdje su bile zasijane ove kulture najmanje 4 godine. To je otprilike vremenski period koji je potreban da se prekine ciklus glavnih bolesti i štetnika. Zbog neophodnosti rane žetve predusjeva, izbor predusjeva za ozimu repicu nije velik. Najbolji predusjev su rani krumpir ili rano povrće, žitarice, prije svega ozimi ječam zbog svoje rane žetve omogućuju pravovremenu i kvalitetnu obradu i pripremu tla za sjetvu uljane repice.

Sama repica je dobar predusjev za sve vrste žitarica, budući da rano napušta tlo i ostavlja im dovoljno vremena za pripremu tla pravovremenu sjetvu. Njena rana žetva omogućava sjetvu različitih naknadnih usjeva za krmu, kao npr. leguminozne smjese, kukuruz za krmu, stočni kelj, suncokret za zrno i za krmu, ili povrće kao međusjev. Ako se repica vraća na istu površinu nakon jedne ili dvije godine, prinosi su smanjeni za 20 – 21%, u odnosu na prinose na površinama gdje se uljana repica vraćala nakon 4 ili više godina. Osim što uzak plodored snižava prinos, postoji vrlo velika opasnost i u većem i intenzivnijem napadu štetnika i bolesti.

2.8.2. Obrada tla

U proizvodnji uljane repice, kao i drugih ratarskih kultura, veliki utjecaj uz agroekološke faktore tlo i klimu, sortu, ima i agrotehnika. Primarni zadatak obrade tla je da održava povoljne vodozračne odnose u tlu i da unosi mineralna i organska gnojiva u tlo, te suzbija korove. Svaka obrada tla treba biti prilagođena kulturi, u ovom slučaju biološkim osobinama uljane repice, zatim osobinama tla, klime i sistemu biljne proizvodnje. Uljana repica zahtjeva vrtno pripremljen oranični sloj, duboko i dobro obrađen i prije sjetve slegnut. Kod nje nema adventivnog korijenja kao kod žitarica, njezin vretenasti korijen je slabo razgranat, pa prodire duboko u tlo ali osjetljiv je na plitko obrađenu mekotu, kao i na plitki, tvrdi i nepropusni sloj. Kako su najčešći predusjevi žitarice, obrada za ozimu uljanu repicu se sastoji iz prašenja strništa, oranja i predsjetvene pripreme tla. Prašenje je obavezna mjera koja se provodi neposredno nakon skidanja žitarica i kojom se zaoravaju (na 12 – 15cm) žetveni ostatci i omogućuje njihova pravovremena razgradnja. Oranje je potrebno izvršiti na vrijeme, najkasnije 3 tjedna prije sjetve repice, kako bi se tlo slegnulo i omogućila kvalitetna sjetva.

Dubina oranja 26 – 32 cm, a nakon oranja obavezno je izvršiti drljanje. Njime se zatvori brazda i poravna površina a isto tako je olakšana predsjetvena priprema, koja se sastoji iz jednog ili nekoliko prohoda sjetvospremačem. Sjetva je otežana i nekvalitetna u svježem i loše pooranom i pripremljenom tlu, nejednolične je dubine i nicanja, te rasporeda biljaka u redu, što sve dovodi do smanjenja prinosa (Zimmer, i sur. 1997.).



Slika 12. Obrada tla za uljanu repicu
(Izvor: <https://www.agroklub.com>)

2.8.3. Gnojidba

Optimalna gnojidba uljane repice osnovni je preduvjet za postizanje visokih i stabilnih prinosa. Opće preporuke za točnu bilancu hranjiva su kao drugih kultura, a to je da se gnojidba vrši prema analizama tla koje pokazuju potencijal plodnosti tla, te onome što kulture, odnosno sorta zahtjeva i kakvu proizvodnju očekujemo.

Gnojidba s organskim gnojivima može se izvoditi prije dubokog oranja ili pred tanjuranje u količini od 25 – 30 t/ha. Ovakva gnojidba posebno dolazi na malim individualnim gospodarstvima i na društvenim zemljištima blizu velikih farmi. Kod nas u proizvodnji uljane repice, gnojidba se pretežito obavlja s mineralnim gnojivima.

Uljanjoj repici potrebno je mnogo kalcija, pa se u ljetnom oranju ili pri oranju strništa dodaje određena količina vapna. Gnojidba se određuje na temelju plodnosti tla i planiranog prinosa. Na osrednje plodnim tlima potrebno je osigurati oko 120 kg/ha dušika, 80 – 100 kg/ha fosfora i 130 – 150 kg/ha. Polovicu fosfornih i kalijevih gnojiva i do 20 % dušičnih gnojiva zaorava se predsjetvenim oranjem. Druga polovicu fosfornih i kalijevih gnojiva 1/3 dušičnih gnojiva dodaje se u pripremi tla za sjetvu, a ostatak u prihrani.

Uobičajena ishrana uljane repice je mineralnim hranivima, a izuzetno dobro reagira i na organska gnojiva. Potrebe uljane repice su znatno veće nego što je iznošenje hraniva iz tla. Za prinos uljane repice od 1 t/ha s odgovarajućom količinom žetvenih ostataka potrebno je: N 40

– 70 kg, P₂O₅ 30 – 40 kg i K₂O 60 – 100 kg. Ukupnu količinu NPK hraniva potrebno je primijeniti pred osnovnu obradu tla.

2.8.4. Sjetva

Kvalitetno sjeme za sjetvu za svaku sortu i hibrid uz ostale faktore je garancija visokog prinosa kod svih kultura, pa tako i kod uljane repice. Za sjetvu se trebaju koristiti priznate sorte i najbolje prilagođene za određeno područje. Sjeme treba da potječe iz kontrolirane proizvodnje i da na ambalaži postoji certifikat. Sjetva (Slika 13.) se obavlja sa više tipova sijačica većinom su to žitne sijačice i one koje mogu obaviti sjetvu na međuredni razmak 15 – 37 cm. Sjetva se obavlja u redove, a standardni međuredni razmak je 25 cm. Bolji oblik vegetacijskog prostora postiže se s manjim međurednim razmakom uz istu gustoću sklopa. Ovim se postiže veći razmak biljaka u redu. Optimalna gustoća je različita za pojedine sorte i hibride. Ranije i niže sorte siju se gušće, nego sorte kasnije zriobe i višeg habitusa.



Slika 13. Sjetva uljane repice (Izvor: <https://www.agrobiz.hr>)

Kao i kod drugih ratarskih kultura i kod repice sklop biljaka ima značajnu ulogu u postizanju prinosa, ali uz određena odstupanja. U rijetkom sklopu biljke su sklone jačem grananju i na taj način se donekle kompenzira nedostatak biljaka. Pregusta sjetva uzrokuje smanjenje promjera stabljike biljaka i takve biljke su sklone polijeganju, ali ih je lakše požeti nego robusne biljke u rijetkom sklopu (Marinković i sur., 2006.). Zbog toga je neophodno da se za svaku sortu odredi optimalna količina sjemena za sjetvu. Optimalan sklop za hibride uljane repice je 30-50 biljaka/m², a za linijske sorte 50-70 biljaka/m² u žetvi (Pospišil, 2013.). Ovisno o masi 1000 sjemenki, u našim uvjetima najčešće se koristi 3,0–3,5 kg/ha sjemena za hibride i 4,0–4,5 kg/ha sjemena za linijske sorte uljane repice. S obzirom da je sjeme uljane repice veoma sitno dubina sjetve je 1,52,5 cm.

Prema mnogim ispitivanjima kod uljane repice količina sjemena ima manji utjecaj na prinos. U rijetkom sklopu biljke su sklone većem grananju nego u gustom sklopu i na taj način se kompenzira manji broj biljaka, uz razlike po sortama ili hibridima. Pregusta sjetva uzrokuje smanjenje promjera stabljike biljaka i takve biljke su više sklone polijeganju, ali lakše se kombajniraju, nego robusne biljke u rijetkom sklopu.

Rijetka sjetva može prouzrokovati neujednačeno dozrijevanje. Za svaku sortu ili hibrid treba računati normu sjemena prema upotrebnoj vrijednosti. Količina sjemena za sjetvu iznosi 2,5 – 5kg/ha, ovisno dali se sije sorta ili hibrid.

Sjetva uljane repice mora se obaviti u samu površinu vlažnog sloja u tlu, ili 1 cm ispod toga. To u dobro pripremljenom tlu iznosi 1,5 – 2,5 cm. Takva ujednačena sjetva na zadanu dubinu omogućava brzo klijanje, a sjeme je dovoljno plitko da se nježna mlada biljčica uspije probiti na površinu tla. Idealna dubina sjetve bi iznosila 2,5 cm, međutim uvijek se mora voditi računa da se sjeme nalazi u vlažnom sloju.

Optimalni rok sjetve u našim uvjetima, regiji je od 25.08 – 05.09. a najkasnije 15.09. Kod rane sjetve tokom jesenskog porasta razvije se prebujan usjev, više se izduži epikotil stabljice i takve biljke su slabije otporne na zimske nepravilike. Prekasni rok sjetve ima još negativniji utjecaj a to je taj da biljke ulaze u zimski period nedovoljno razvijene(3 - 4 lista) s malo rezervne tvari u stabljici i korijenu.

2.8.5. Njega usjeva

Današnje mjere u toku vegetacije na usjevima uljane repice sastoje se u suzbijanju korova, prihranjivanju, te suzbijanju štetnika i bolesti.

Za prihranu dolaze u obzir uglavnom dušična gnojiva. Zavisno o ishranjenosti usjeva, mogu se primijeniti u prihrani i fosforna i kalijeva gnojiva, kao i mikro elementi putem folijarne prihrane, posebno na vrlo siromašnim tlima. Njih uglavnom treba kombinirati sa primjenom kemijskih sredstava za zaštitu. Uljana repica u toku svoga rast i razvoja treba velike količine dušika i vrlo dobro reagira povećanjem prinosa na povećane količine dušika, posebno na siromašnijim tlima. Prehrana se može izvršiti jednom ili na dva puta. Ukoliko se vrše dvije prihrane, veći dio dušika dati u prvoj prihrani, a manji u drugoj. Za prehranu najbolji oblik dušika je amonijsko-nitratni oblik (KAN). Većinom se prihrana izvodi jednom i to neposredno pred početak vegetacije nakon zime, kraj drugog ili početak trećeg mjeseca ili kad vrijeme dozvoli. Ukoliko se izvodi i druga prihrana, nju treba izvršiti u fazi pupanja tj. neposredno pred početak intenzivnog porasta. U proizvodnji uljane repice prihrana predstavlja jednu od

najvažnijih tehnoloških mjera kojom se značajno može pomoći usjevu da se oporavi nakon zimskih stresova.

Korovi u uljanoj repici mogu dovesti do velikih gubitaka u prinosu zrna ako nisu na vrijeme suzbijeni. Vrlo je važno u ranom periodu razvoja da biljke imaju sve potrebne uvjete za brzi i nesmetani rast, zbog toga tretiranje odnosno uništavanje korova se provodi odmah nakon sjetve uljane repice (Slika 10.). Kada mlade biljke ojačaju, započinje brži rast, lišće se razvija, širi i pokriva površinu tla, te na taj način sprječava pristup svjetla korovima, koji niču ispod krova lišća uljane repice, i tako ih postepeno guši. Veliku ulogu u suzbijanju korova uz kemijske mjere imaju pravilno izvedene sve agrotehničke mjere. Ona je osnova za svaki program suzbijanja korova u uljanoj repici. Postoje herbicidi koji uspješno suzbijaju široku lepezu uskolisnih i širokolisnih korova uz visoku selektivnost prema kulturi uljane repice. U tehnologiji proizvodnje ove kulture, suzbijanje korova ne bih trebalo predstavljati limitirajući faktor za visoku proizvodnju.



Slika 14. Zaštita uljane repice od korova nakon sjetve a prije nicanja
(Izvor: <https://www.agrobiz.hr>)

Unatoč velikom broju prisutnih štetnika na kulturi uljane repice redovno se u širokoj proizvodnji obično suzbijaju buhači, pipe, osa listarica i sjajnik. Za kemijsko suzbijanje postoji više insekticidnih sredstava, s kojima se ovi štetnici mogu zadovoljavajuće suzbiti (Slika 15.). Suzbijanje sjajnika određenim preparatima postiže se samo kada su dnevne temperature iznad 15°C kada se sjajnik nalazi na površini cvjetnih pupova. Buhač i pipe se mogu uspješno suzbijati tretiranjem sjemena sa insekticidnim preparatima. Prag štetnosti za crvenoglavog repičinog buhača je kada se nađu dva imaga na 35 biljaka, a za pipe kada se nađe jedan imago na 40 biljaka (Ivezić, 2008.).

Osim kemijskog suzbijanja štetnika voditi računa i o tome da agrotehničke mjere, plodored, te prihrana u rano proljeće pomažu regeneraciji pupova, te smanjuju štete od repičinog sjajnika, buhača i pipe vršnog pupa (Macelj i sur. 2004.).



Slika 15. Zaštita uljane repice od štetnika. (Izvor: <http://www.gospodarski.hr>)

Pojedine bolesti mogu uzrokovati značajno smanjenje prinosa. Intenzitet napada bolesti ovisi od otpornosti sorti ili hibrida na bolesti, agroekoloških uvjeta i vrste bolesti. U kompleksu faktora jako je važna i agrotehnika, plodored, otporne sorte, suzbijanje korova, a posebno je važno da se sije zdravo i čisto sjeme koje je tretirano odgovarajućim sredstvima, koje će suzbiti parazite u sjemenu. Za odlučivanje suzbijanja pojedinih bolesti uvijek se mora napraviti točna identifikacija bolesti i, ovisno o intenzitetu napada i daljnjem širenju procijeniti isplativost tretiranja jer su fungicidna sredstva vrlo skupa, a veći dio bolesti još uvijek je sporadičnog karaktera, bez veće štete za prinos.

2.8.6. Žetva

Žetva kod svih ratarskih kultura predstavlja zahtjevan posao (Slika 16.), a tako i kod uljane repice. Pri kraju vegetacije uljana repica brzo dozrijeva i vrlo je važno brzo određivanje pravilnog trenutka za žetvu i to mnogo značajnije nego kod žitarica. Uspjeh žetve jako puno znači o određivanju vremena žetve. Određivanje vremena ili termina žetve jedan je od najzahtjevnijih problema u tehnologiji uzgoja uljane repice. Od njega zavisi u velikoj mjeri visina prinosa i kvaliteta sjemena. Kod uljane repice dolazi do nejednolikog cvjetanja pa i plodovi (komuške) nejednolično dozrijevaju, te se iz nekih komuški koje su prezrele sjeme osipa dok neke još dozrijevaju i tako se gubi ukupni prinos zrna.



Slika 16. Žetva uljane repice. (Izvor: <http://www.victorialogistic.rs>)

Kod direktne žetve postoje dvije zrelosti a to su tehnička i puna zrelost. Tehnička zrelost je zrelost kada je usjev žućkasto smeđe boje, stabljika žućkasto žute boje, lišće pretežito osušeno a ono koje nije, žuto – smeđe boje. Komuške na centralnim granama su sivo – smeđe boje i pri laganom udaru po stabljici, komuške pucaju. Sjemenke u komuškama su većinom smeđe boje i tvrde a manji dio sjemenki je žuto – zelenkaste boje sa smeđim pjegama.

Puna zrelost je zrelost kada je usjev sivo-smeđe boje, stabljika žuto-zelenkasta, a u predjelu cvata, sivo-smeđe boje. Lišće je potpuno osušeno i pretežno otpalo, komuške su sivo-smeđe, i kod sunčanog i mirnog vremena, čuje se pucketanje komuški i dolazi do osipanja sjemenja.

Sjemenke u komuški su tamno-smeđe boje i tvrde su.

Direktna žetva se obavlja kada je vlažnost u zrnu ispod 13%. Niska vlažnost dovodi do smanjenja uljnosti a isto tako i njezine kvalitete što se na kraju rezultira i manjom otkupnom cijenom. Žetva uljane repice obavlja se žitnim kombajnom, koji se prije same žetve mora dobro pregledati i pripremiti. Na adapter za pšenicu postavlja se dodatak, stol za uljanu repicu s bočni kosama (škarama) koji omogućava prosijecanje kroz gustu i zapetljanu granama, uljanu repicu ali i što manji rasip odmah na početku skidanja usjeva. Sita na kombajnu bi trebala biti 3,2 – 5 mm dok noviji kombajni imaju samo podesiva sita za svaku pojedinu kulturu. Vjetar bi trebao biti zatvoren do kraja pa ga prilikom žetve regulirati. Okretaji bubnja trebali bi biti manji od 500 o/min, ali se podešavaju prema uvjetima rada i zrelosti uljane repice. Prilikom početka žetve usjeva treba dobro pregledati kombajn, jer i male rupe mogu prouzrokovati velike

gubitke. Prijevoz do skladišta treba izvršiti ispravnim i dobro zatvorenim prikolicama jer je zrno uljane repice vrlo sitno i lako klizi, i može naći prolaz kroz najsitnije rupice (Zimmer i sur. 1997.).

2.8.7. Sušenje i skladištenje sjemena

Sjeme uljane repice nakon žetve se u pravilu suši u protočnim sušarama koje su namijenjene za sušenje žitarica. Prije sušenja sjeme treba dobro očistiti od svih primjesa. Za čišćenje se koriste sitasti prečistači, gornje sito 3,5 – 5,0 mm i donje sito 1,3 – 1,5 mm okrugle rupice. Sjeme uljane repice se najčešće suši dvofazno, izuzev ako je žetva obavljena u sušnom razdoblju pa se može sušiti jednofazno, odnosno trofazno ako je sjeme vlažnije (Krička i sur., 2007.) Temperature potrebne za sušenje toplim zrakom ovise o postotku vlage u sjemenu i načinu sušenja tj. Tipu sušare. Za sušenje sjemena za preradu, tj. za merkantilnu proizvodnju, temperature zraka za preosušenje i početak sušenja iznose 50 – 55 °C, za kontinuirano sušenje 75 - 85 °C, a dozvoljena temperatura sjemena je 40 – 45 °C (Katić, 1997.; Krička i sur., 1999). Ako je postotak vode u sjemenu znatno veći od dozvoljenog, onda sušenje počinjemo manjim temperaturama od dozvoljenih i postupno povećavamo temperaturu do dozvoljenih granica. Osobito je važno da se neposredno nakon sušenja sjeme uljane repice ohladi na temperaturu od 15°C, ako je moguće i niže. Postotak vlage u sjemenu nakon sušenja ne smije biti veći od 8 %, a za proizvodnju biodizela 6 %. Tek nakon sušenja i hlađenja sjeme se može bez većih teškoća skladištiti u suhim podnim skladištima i silosima. Nepotrebno je potrebno kontrolirati temperaturu, vlagu i zdravstveno stanje uskladištenog sjemena.

2.8.8. Standardi kvalitete merkantilnog sjemena

Uljana repica u otkupu mora sadržavati minimalno 40% ulja te najviše 9% vlage i 2% nečistoća (NN 88/10, 78/11). Ukoliko kvaliteta sjemena uljane repice odstupa od navedenog minimuma, pri obračunu troškova otkupna cijena se za svaki dodatni postotak proporcionalno smanjuje, odnosno povećava. Računanje prinosa sjemena na standardnu kvalitetu prikazano je u poglavlju suncokret.

2.9.9 Tla na području Vukovarsko srijemske županije

Na području Vukovarsko-srijemske županije zastupljeno je 14 tipova tala svrstanih u dva odjela: 1. automorfna tla (6 tipova tala) 2. hidromorfna tla (8 tipova tala). Dva najdominantnija tipa tla u poljoprivrednoj proizvodnji Vukovarsko-srijemske županije, eutrično smeđe i

močvarno glejno tlo, pokrivaju nešto manje od 40% poljoprivrednih površina Vukovarsko-srijemske županije. Slična je dominacija samo dvaju tipova tala i u Osječko-baranjskoj županiji, ali vrlo značajna razlika leži u činjenici da je najzastupljenije tlo u Vukovarsko-srijemskoj županiji eutrično smeđe tlo, dok u Osječko-baranjskoj uz močvarno glejno dominira lesivirano tlo. Također, kao i u Osječko-baranjskoj županiji, i u Vukovarsko-srijemskoj županiji 5 najzastupljenijih tipova tala (uz eutrično smeđe i močvarno glejno tlo, tu su još hidromeliorirana tla, ritska crnica i lesivirano tlo) obuhvaćaju više od $\frac{3}{4}$ poljoprivrednih površina županije. U sjevernome dijelu županije, južno od Dunava, proteže se područje najvećega udjela eutričnoga smeđeg tla i černoze. S južne strane županije, sjeverno od rijeke Save, proteže se područje dominantnog udjela močvarnoga glejnog tla, a u području dodira sjevernoga i južnog dijela županije značajniji je udio lesiviranih tala. Aluvijalna tla nalaze se uz velike rijeke, na sjeveru uz Dunav i na jugu uz Savu. Sva nabrojana tla su pogodna za sjetvu uljane repice.

3. MATERIJAL I METODE RADA

Za potrebe analize proizvodnje uljane repice u razdoblju od 2014. do 2017. godine korišteni su interni podaci „OPG Neferanović“, te su analizirani podaci o veličini sjetvenih površina, strukturi sjetve, pred usjevima i provedenim agrotehničkim mjerama (obrađa tla, gnojidba, sjetva, njega usjeva i žetva). Prikazani su sklop i prinosi sjemena uljane repice. U tablici 1. su prikazani hibridi uljane repice koji su uzgajani na površinama „OPG Neferanović“ u razdoblju od 2014. – 2017. godine. Vukovarsko-srijemske županije. Tlo koje prevladava na istraživanom području je crnica te u manjoj mjeri černoze.

Tablica 1. Popis hibrida uzgajanih na površinama „OPG NEFERANOVIĆ“ u razdoblju od 2014. do 2017. godine.

Hibrid	Sjemenarska kuća
PR46W14	PIONEER
PR46W10	PIONEER

3.1. Vremenske prilike na istraživanom području od 2014. do 2017. godine

Analiza vremenskih prilika bazirana je na srednjim vrijednostima temperature zraka i količine oborina na istraživanom području Vukovarsko srijemske županije tijekom vegetacijskog razdoblja uljane repice u razdoblju od 2014. do 2017. godine, te na višegodišnjim prosječnim vrijednostima za razdoblje od 1981. do 2010. godine. U tu svrhu korišteni su službeni meteorološki podaci Državnog hidrometeorološkog zavoda Republike Hrvatske s meteorološke postaje Vinkovci.

4. REZULTATI I RASPRAVA

4.1. Vremenske prilike tijekom vegetacije uljane repice u razdoblju od 2014./2015. do 2016./2017. godine

Analiza vremenskih prilika temelji se na srednjim mjesečnim temperaturama zraka i količinama oborina tijekom vegetacijskog razdoblja od 2010./11. do 2012./13. godine na području Vinkovaca, te na usporedbi promatranog razdoblja s višegodišnjim prosječnim vrijednostima (1981.-2010.). Podaci o srednjim mjesečnim temperaturama i oborinama za 2014./2015., 2015./2016. i 2016./2017. vegetacijsku sezonu i tridesetogodišnji prosjek (1981. – 2010.) za mjernu postaju Vinkovci (45,28° N, 18,82° E) dobiveni su iz Državnog hidrometeorološkog zavoda.

Tablica 2. Srednje mjesečne temperature zraka (°C) u vegetacijskom razdoblju uljane repice od 2014./15. do 2016./17. godine i višegodišnje prosječne vrijednosti (1981.-2010.), meteorološka postaja Vinkovci

Mjesec	Srednje mjesečne temperature zraka (°C)			
	Godina			
	2014/15.	2015/16.	2016/17.	1981.–2010.
Rujan	15,8	20,5	19,5	16,9
Listopad	9,4	10,6	12,2	11,8
Studeni	9,2	2,4	9,5	6,5
Prosinac	0,7	3,7	0,4	1,3
Siječanj	0,6	1,9	2,5	0,2
Veljača	0,4	-3,9	3,1	1,9
Ožujak	6,6	8,8	5,5	6,9
Travanj	13,6	12,8	13,6	12,0
Svibanj	16,6	16,8	17,0	17,1
Lipanj	21,1	22,9	20,0	20,0
Srpanj	22,3	25,1	22,9	21,9
Prosjeck	10,5	11,0	11,5	10,6

Prosječna temperatura zraka u promatranom vegetacijskom razdoblju uljane repice

Najtoplija je bila vegetacijska godina 2015./16. sa srednjom temperaturom od 11,5 °C što je za 0,9 °C više od višegodišnjeg prosjeka. U srpnju 2015. godine zabilježena je najviša mjesečna temperatura promatranog razdoblja od 25,1 °C što je za čak 3,2 °C više od višegodišnjeg prosjeka u mjesecu srpnju. Također, treba naglasiti da je rujan 2015. godine s mjesečnom temperaturom od 20,5 °C bio za 3,6 °C topliji od višegodišnjeg prosjeka za mjesec rujan. Najniža mjesečna temperatura zraka u promatranom razdoblju zabilježena je u veljači 2015. godine od -3,9 °C što je za 2 °C hladnije od višegodišnjeg prosjeka za mjesec veljaču. Ukupna količina oborina u vegetacijskim razdobljima uljane repice od 2014./15. do 2016./17. godine (Tablica 3.) je značajno oscilirala od tridesetogodišnjeg prosjeka (1981.-2010.).

Tablica 3. Ukupne mjesečne količine oborina (mm) u vegetacijskom razdoblju uljane repice od 2014./15. do 2016./17. godine i višegodišnje prosječne vrijednosti (1981.-2010.), meteorološka postaja Vinkovci

Mjesec	Ukupne mjesečne količine oborina (mm)			
	Godina			
	2014./15.	2015./16.	2016./17.	1981.–2010.
Rujan	89,9	13,0	21,3	62,7
Listopad	77,8	28,5	58,5	54,9
Studeni	70,5	2,3	45,4	60,1
Prosinac	63,7	69,7	100,6	52,2
Siječanj	29,8	31,2	57,3	45,6
Veljača	25,8	47,8	54,5	35,5
Ožujak	27,9	0,8	85,1	44,5
Travanj	21,2	80,9	57,8	51,8
Svibanj	46,4	74,2	129,9	56,5
Lipanj	39,5	65,6	86,8	87,6
Srpanj	114,7	7,6	49,2	58,7
Prosjeck	607,2	421,6	746,4	610,1

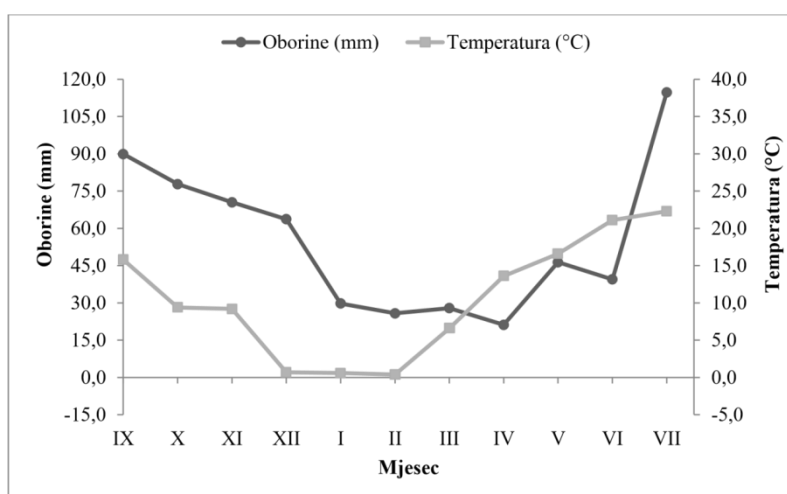
U vegetacijskoj sezoni 2015./16. palo je najmanje oborina. Zabilježeno je 421,6 mm oborina što je za 30,1 % manje oborina u odnosu na višegodišnji prosjek (610,1 mm). Vegetacijska sezona 2014./2015., u kojoj je palo 607,2 mm kiše, je prema ukupnoj količini oborina u vegetaciji uljane repice bila gotovo identična višegodišnjem prosjeku.

Najvlažnija vegetacijska sezona bila je 2016./17., kada su zabilježena 746,4 mm oborina što je za 22,3 % više od višegodišnjeg prosjeka. Najvlažniji mjesec u promatranom vegetacijskom razdoblju je svibanj 2017. godine u kojem je palo 129,9 mm kiše što je 130 % više od višegodišnjeg prosjeka za mjesec svibanj. Mjesec s najmanje oborina bio je ožujak 2015. godine kada je palo samo 0,8 mm kiše što je za 98,2 % manje od višegodišnjeg prosjeka za ožujak.

4.2. Klimadijagrami po Walteru za vegetacijske sezone 2014./2015, 2015./2016 i 2016./2017. za područje Vinkovaca

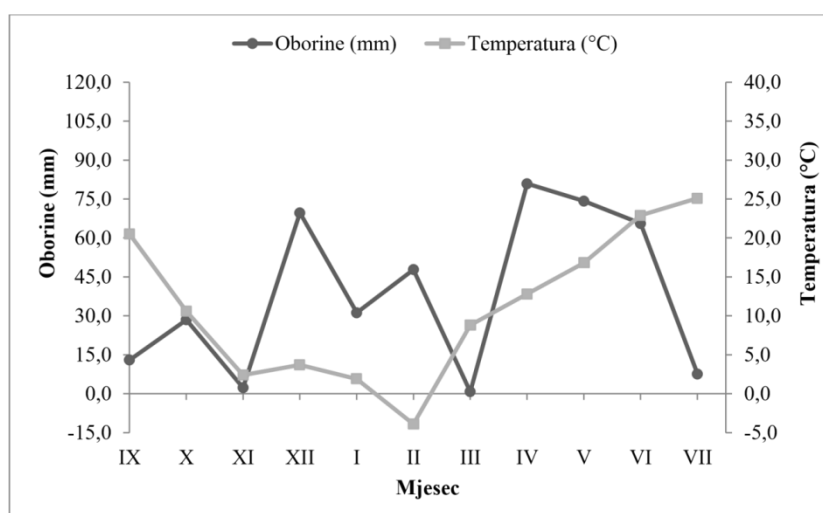
Temperaturno - oborinski režimi za 2014./2015, 2015./2016 i 2016./2017. sezonu prikazani su grafički (grafikon 1., grafikon 2. i grafikon 3.).

Na temelju hoda temperatura i oborina moguće je procijeniti da su u promatranom trogodišnjem razdoblju zabilježena tri različita temperaturno - oborinska režima. Vegetacijska sezona 2014./2015. (grafikon 1.) je prema ukupnoj količini oborina i prosječnoj temperaturi zraka, najbližnja višegodišnjem prosjeku.



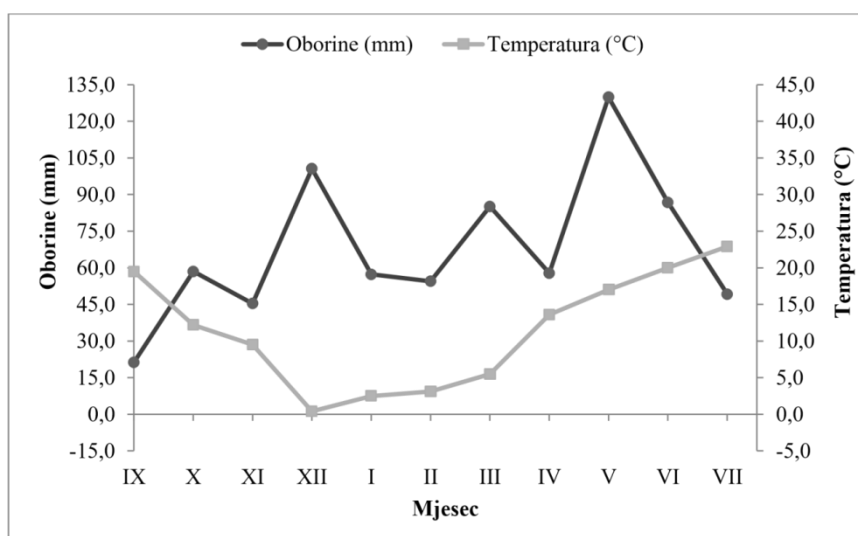
Grafikon 1. Walterov klimadijagram vegetacijske sezone uljane repice za područje Vinkovaca (vegetacijska sezona 2014./2015.)

U vegetacijskoj sezoni 2015./2016. (grafikon 2.) zabilježena je znatno manja količina oborina u odnosu na višegodišnji prosjek te se može procijeniti kao sušna vegetacijska sezona. U vrijeme sjetve uljane repice (rujan) zabilježene su manje količine oborina koje su popraćene iznadprosječno visokim temperaturama zraka za to razdoblje, a značajan nedostatak oborina zabilježen je i u ožujku 2015. godine.



Grafikon 2. Walterov klimadijagram vegetacijske sezone uljane repice za područje Vinkovaca (vegetacijska sezona 2015./2016.)

Sezona 2016./2017. (grafikon 3.) može se ocijeniti kao vlažna vegetacijska sezona.



Grafikon 3. Walterov klimadijagram vegetacijske sezone uljane repice za područje Vinkovaca (vegetacijska sezona 2016./2017.)

Zabilježena je znatno veća količina oborina u odnosu na višegodišnji prosjek. U prosincu 2016. godine i svibnju 2017. godine zabilježeno je izrazito vlažno razdoblje u kojemu je zabilježena dvostruko veća količina oborina u odnosu na višegodišnji prosjek za isto razdoblje. Također, na temelju hoda temperatura može se utvrditi porast prosječne temperature zraka u vegetacijskom periodu uljane repice, gdje je svaka sezona bila za 0,5°C toplija od prethodne.

4.3. Prinosi sjemena uljane repice na „OPG Neferanović“ od 2014. do 2017. godine

Prosječni prinosi sjemena uljane repice ostvareni po godinama istraživanja i hibridima prikazani su u tablici 4.

Tablica 4. Prinos sjemena, vlaga sjemena i površine zasijane različitim hibridima uljane repice na „OPG Neferanović“ u razdoblju od 2014. - 2017. godine

Hibrid	Površina (ha)	Vlaga (%)	Prinos (t/ha)
Vegetacijska sezona 2014./2015.			
PR46W10	5	10,9	4,1
PR46W14	5	10,1	3,9
Vegetacijska sezona 2015./2016.			
PR46W10	8	9,3	3,1
PR46W14	5	9,5	3,3
Vegetacijska sezona 2016./2017.			
PR46W14	5	10,5	3,4
PR46W10	8	10,3	3,7

U tablici 4. vidljivo je da je u vegetacijskoj sezoni 2014./2015. ostvaren najveći prinos sjemena uljane repice u promatranom trogodišnjem razdoblju, dok je u vegetacijskoj sezoni 2015./2016. ostvaren najniži prosječni prinos sjemena uljane repice.

4.4. Utjecaj vremenskih prilika na prinos uljane repice na području Vinkovaca od 2014. – 2017. godine

Srednje mjesečne temperature zraka tijekom vegetacije uljane repice (od rujna do srpnja bile su za 0,4°C (2015./2016.) odnosno 0,9°C (2016./2017.) više u odnosu na višegodišnji prosjek. Vegetacijska sezona 2014./2015. je s prosječnom temperaturom od 10,5°C bila za samo 0,1°C niža u odnosu na višegodišnji prosjek (10,6°C).

Uljana repica ima potrebe za toplinom odnosno sumom temperatura radi njezinog razvoja i normalnog prolaska kroz sve fenološke faze, od početka do kraja vegetacijskog razdoblja. Prema Pospišilu (2013.) suma temperatura potrebnih za vegetaciju uljane repice iznosi 2715-2885°C. Može se utvrditi da su sume temperatura u vegetacijskom periodu uljane repice u sve

tri godine bile više od potrebnih. Najveća suma temperatura je postignuta u vegetacijskoj sezoni 2015./2016. od 3070,1°C, u sezoni 2012./2013. je postignuto 2991,4°C a najniža suma temperatura postignuta je u sezoni 2016./2017. od 2964,6°C. S aspekta potrebne sume temperature može se utvrditi da su sve tri godine imale potrebnu sumu temperatura. Za klijanje uljane repice potrebna je minimalna temperatura od 2-3°C, a optimalna od 20-30°C. U promatranom razdoblju je prosječna temperatura klijanja (rujan) bila na donjoj granici optimalne te je iznosila 15,8°C (2014./2015.), 20,5°C (2015./2016.) i 19,5°C (2016./2017.). Prema Pospišilu (2013.) ukoliko su temperature klijanja kreću između 15 i 20°C, vlaga tla iznosi više od 60% kapaciteta tla za vodu, repica će niknuti za 4-6 dana. S aspekta temperature klijanja može se utvrditi da je u sve tri godine repica imala potrebnu temperaturu za kvalitetno i brzo klijanje. Također, važna je temperatura u cvatnji koja u našim uvjetima počinje obično početkom travnja na srednjoj dnevnoj temperaturi zraka između 11 i 14°C i traje 20 dana. U promatranom razdoblju temperatura u cvatnji je iznosila od 12,8°C do 13,6°C te se može utvrditi da je bila optimalna što je osiguralo uspješnu cvatnju koja je trajala 20-ak dana. Također, u vrijeme sazrijevanja zabilježene su temperature od 20°C do 22,9°C koje su pozitivno djelovale na sazrijevanje i na otpuštanje vlage sjemena

U promatranom trogodišnjem razdoblju vegetacije uljane repice, s aspekta količine oborina zabilježene su tri različite sezone. Vegetacijska sezona 2014./2015. s količinom oborina od 607,2 mm je najbližnja višegodišnjem prosjeku (610,1 mm). U vegetacijskoj sezoni 2015./2016. je zabilježena najmanja količina oborina od 421,6 mm te se može ocijeniti sušnom u odnosu na višegodišnji prosjek (610,1 mm). Najvlažnija je bila vegetacijska sezona 2016./2017. s količinom oborina od 746,4 mm. Prema Pospišilu (2013.) za ostvarenje dobrog prinosa, ukupna količina oborina u vegetaciji treba iznositi od 570 do 780 mm. Prema tome može se utvrditi da su sezone 2014./2015. i 2016./2017. imale potrebnu količinu oborina u vegetaciji za ostvarenje dobrog prinosa dok je sezona 2015./2016. imala manju ukupnu količinu oborina od potrebne. Nedovoljna količina oborina u sezoni 2015./2016. može se povezati s ostvarenjem najmanjeg prinosa. Također, u sušnoj 2015./2016 vegetacijskoj sezoni problemi s nedovoljnom količinom oborina bili su u vrijeme sjetve (rujan) uljane repice. Zbog izrazitog sušnog perioda koji je nastupio u ljetnim mjesecima (srpanj, kolovoz) i početkom rujna sjetva je provedena izvan preporučenog agrotehničkog roka što je usporilo klijanje i nicanje te su se neke biljke do zime nedovoljno razvile. Sadržavale su manje rezervnih tvari u nadzemnim organima i korijenu i manji broj listova, lakše su se smrzavale, slabije i sporije regenerirale u proljeće te su kasnile u porastu što je rezultiralo prorjeđenjem sklopa i postizanjem nižih prinosa te godine. Najkritičnije faze razvoja uljane repice za vodom su faze

pupanja, cvatnje i nalijevanja zrna. Može se utvrditi da su u svim kritičnim fazama uljane repice za vodom zabilježene dovoljne količine oborina. Iznimno, u sezoni 2015./2016. u periodu cvatnje zabilježena je iznadprosječna količina oborina (80,9 mm) u odnosu na višegodišnji prosjek (51,8 mm). Učestala kiša u vrijeme cvatnje loše je utjecala na oplodnju i zametanje komuški te se može utvrditi da je i to utjecalo na postizanje najmanjeg prinosa u tom razdoblju.

5. ZAKLJUČAK

Najveći utjecaj na prinos sjemena uljane repice u razdoblju od 2015. – 2017. godine su imale vremenske prilike, odnosno količina i raspored oborina i temperatura zraka tijekom vegetacije uljane repice. S aspekta potrebne sume temperature (2715-2885°C) može se utvrditi da su sve tri godine imale potrebnu sumu temperatura. U promatranom razdoblju u svim fazama razvoja nije bilo problema s temperaturama zraka, već s nedostatkom vlage. U promatranom trogodišnjem razdoblju vegetacije uljane repice, s aspekta količine oborina zabilježene su tri različite sezone (normalna, sušna i vlažna). Nedovoljna količina oborina (421,6 mm) u sezoni 2015./2016. može se povezati s ostvarenjem najmanjeg prinosa. Problemi s nedovoljnom količinom oborina bili su u vrijeme sjetve (rujan) što je za posljedicu imalo sjetvu izvan optimalnog agrotehničkog roka. Također, u periodu cvatnje zabilježena je iznadprosječna količina oborina (80,9 mm) u odnosu na višegodišnji prosjek (51,8 mm) što je loše utjecalo na oplodnju i zametanje komuški.

6. PREGLED LITERATURE

1. Ivezić, M., (2008.): Entomologija: kukci i ostali štetnici u ratarstvu. Poljoprivredni fakultet u Osijeku, Sveučilište J.J. Strossmayer u Osijeku.
2. Marinković, R., Marjanović-Jeromela, Ana, Sekulić, R., Mitrović, P: (2006.): Tehnologija proizvodnje ozime uljane repice. Institut za ratarstvo i povrtlarstvo, Novi Sad.
3. Marjanović-Jeromela, A., Marinković, R., Miladinović, D., Miladinović, F., Jestrović, Z., Stojšin, V., & Miklič, V. (2010.): Uticaj spoljašnje sredine na prinos uljane repice (*Brassica napus* L.). *Ratarstvo i povrtlarstvo*, 47 (1): 173-178.
4. Penzar, I., (1989.): Agroklimatologija. Sveučilište u Zagrebu.
5. Pospišil, M., Brčić, M., Pospišil, A. i Butorac, J., (2014.): Prinos i komponente prinosa istraživanih hibrida i sorata uljane repice. *Poljoprivreda*, 20 (1): 3-9.
6. Pospišil, M., Pospišil, A., Butorac, J., Gunjača, J., Brčić, M. (2010.): Utjecaj roka sjetve na prinos uljane repice. U: Marić, S., Lončarić, Z. (ur.) *Zbornik radova 45. hrvatski i 5. međunarodni simpozij agronoma*. Poljoprivredni fakultet Sveučilišta Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, 15.-19. veljače 2010., Opatija, str. 888.-891.
7. Pospišil, M. (2013.): *Ratarstvo II. dio - industrijsko bilje*. Zrinski d.d. Čakovec
8. Rastija, D., i sur(2014.): Plodnost i opterećenost tala u pograničnome području. Osijek
9. Vujaković, M., Marjanović-Jeromela, A., Jovičić, D., Marinković, R., Nikolić, Z., Crnobarac, J., i Taški-Ajduković, K. (2010.): Uticaj prihrane na prinos i komponente kvaliteta semena uljane repice. *Ratarstvo i povrtlarstvo*, 47 (2): 539-544.

Internet stranice

1. Agroklub. <https://www.agroklub.com>
2. Državni zavod za statistiku Republike Hrvatske (2017.): Statistički ljetopis Republike Hrvatske 2017. https://www.dzs.hr/Hrv_Eng/ljetopis/2017/sljh2017.pdf
3. Državni hidrometeorološki zavod. <https://meteo.hr/>
4. FAOSTAT, FAO Statistic Division (2014.): <http://faostat3.fao.org/faostatgateway/go/to/download/Q/QC/E> (05.06.2014.).
4. Gospodarski list. <http://www.gospodarski.hr>
5. Victoria logistic. <http://www.victorialogistic.rs>
6. Savjetodavna služba: <https://www.savjetodavna.hr/2014/08/21/pred-nama-je-sjetva-uljane-repice/>

7. Savjetodavna služba: <https://www.savjetodavna.hr/2015/07/08/prinosi-uljane-repice-zetva-2015-godine/>
8. Savjetodavna služba: <https://www.savjetodavna.hr/2016/09/30/obavijest-proizvodacima-uljane-repice-30-09-2016/>
9. Savjetodavna služba: <https://www.savjetodavna.hr/2017/09/29/obavijest-proizvodacima-uljane-repice-29-09-2017/>
10. Savjetodavna služba: <https://www.savjetodavna.hr/2018/09/26/obavijest-proizvodacima-uljane-repice-26-09-2018/>
11. Savjetodavna služba: <https://www.savjetodavna.hr/2019/03/28/obavijest-proizvodacima-uljane-repice-28-03-2019/>